

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98803206.6

[43]公开日 2000年4月12日

[11]公开号 CN 1250583A

[22]申请日 1998.1.8 [21]申请号 98803206.6

[30]优先权

[32]1997.1.9 [33]FI [31]970089

[86]国际申请 PCT/FI98/00017 1998.1.8

[87]国际公布 WO98/31154 英 1998.7.16

[85]进入国家阶段日期 1999.9.9

[71]申请人 诺基亚移动电话有限公司

地址 芬兰埃斯波

[72]发明人 P·兰塔 J·兰塔

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

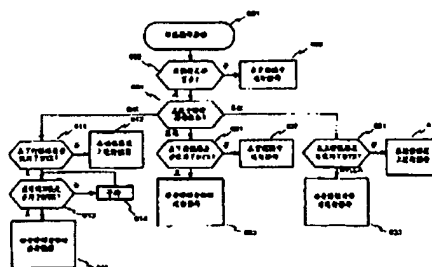
代理人 程天正 李亚非

权利要求书2页 说明书8页 附图页数5页

[54]发明名称 在移动蜂窝系统和移动站中测定相邻服务小区数据的方法

[57]摘要

本发明的目的是提供一种在蜂窝系统中测定信道信息的方法,其中用户信息由当时所处的服务小区基站在信息帧中发送,同时通过接收相邻服务小区基站的信息(105, 205, 305, 405, 505, 603, 612, 615, 622, 623, 632, 633)来对相邻服务小区的基站进行同步。优选地,本方法可以用于加速或允许测定从一个基站的范围越区切换到另一个基站时相关的信道信息。根据本发明,这种方法在接收(205, 305, 612, 632)用户信息(特别是信号电平、基站的识别代码(BSIC))的期间,可以优选地中断用户信息的发送/接收。在紧要的情形下,在从一个服务小区到另一个服务小区的快速越区切换过程期间,所述的信息由此得以能够在充裕的速率下进行接收,换言之,这也适用于不能顺利地接收空闲帧(102)的时候。该消息的接收与用户信息的发送/接收并不是同时进行,所以只需要一个接收机。



ISSN 1000-8427 4

权 利 要 求 书

1. 在蜂窝系统中一种确定信道信息的方法，该方法在为移动站与当时服务小区的基站之间的连接而保留的通信信道上传输用户信息，同时在该方法中接收到从相邻服务小区的基站发送的相邻服务小区信息（105, 205, 305, 405, 505, 603, 612, 615, 622, 632, 633），其特征在于，所述的用户信息的发送/接收在移动站被中断，而该中断期间，在通信信道上为用户信息的发送/接收（205, 305, 612, 632）而保留的时刻进行相邻服务小区信息的接收。

2. 按照权利要求 1 的方法，其特征在于，用于接收相邻服务小区信息的时刻之间重复的间隔是变化的。

3. 按照权利要求 2 的方法，其特征在于，对越区切换的概率进行估计，并在此越区切换概率的基础上改变接收相邻服务小区时刻的重复速率。

4. 按照权利要求 1, 2, 3 的方法，其特征在于，在时分系统中随机选择的信息帧期间接收相邻服务小区信息。

5. 按照权利要求 1, 2, 3 的方法，其特征在于，在时分系统中预先确定的信息帧期间接收（105, 205, 305, 405, 505）相邻服务小区信息。

6. 按照权利要求 5 的方法，其特征在于，以不同的接收速率接收来自相邻服务小区的不同信息。

7. 按照上述任何一项权利要求的方法，其特征在于，对于不同的业务和/或不同的运行模式采用不同的相邻服务小区信息接收速率。

8. 按照上述任何一项权利要求的方法，其特征在于，在由间断传输方法引起的用户信息传输的停顿（302, 303, 304, 402, 403, 404）期间，接收所述的邻区信息（305, 405）。

9. 按照权利要求 5 的方法，其特征在于，对相邻服务小区基站的信号质量进行监测，并且当上行链路传输方向间断传输模式有效时（502, 503, 505），进行监测操作来代替省略去的传输，并且在监测操作和下一次信息接收（505）之间来接收信息。

10. 按照上述任何一项权利要求的方法，其特征在于，所述的蜂窝系统是一个 GSM 系统。

11. 按照上述任何一项权利要求的方法，其特征在于，所述的蜂窝

系统是一个 CDMA 系统。

- 5 12. 一个移动站，该移动站联接到蜂窝系统，并包含用于在所述移动站与其当前服务小区基站之间的通信信道上发送/接收用户信息的装置（701~717）、以及用于接收来自相邻服务小区基站的相邻服务小区信息的装置（701~717），其特征在于，包含用于中断用户信息的发送/接收的装置（701~703），以及在所述的中断期间在通信信道上为用户信息的发送/接收而保留的时刻接收相邻服务小区基站发送的相邻服务小区信息的装置（701~703）。

说明书

在移动蜂窝系统和移动站中测定相邻服务小区数据的方法

本发明的目的是提供一种在蜂窝系统中测定相邻服务小区信息的方法，其中用户信息被包含在当前服务小区的基站发送的信息帧之中，并且其中通过接收相邻服务小区基站的信息（例如相邻服务小区信息）来对相邻服务小区的基站进行同步或者进行电平测量。本方法可以优选地用于加速或允许测定从一个基站的范围越区切换到另一个基站时的信道信息。

对于移动蜂窝站来说，能够得到关于其当前位置对应的服务小区周围的各服务小区的信息这一点是重要的，因为这样才能移动到下一个服务小区中去（MAHO，移动站辅助的越区切换）。这种环境下必须要测定的信息包括相邻服务小区基站的信号电平、信号强度以及同步信息。例如，在 GSM 系统（全球移动通信系统）中，同步信息就是相邻服务小区的频率校正信道（FCCH）和同步信道（SCH）。其目的是在呼叫期间获取这些信息而又不造成对用户信息的干扰。

在连续传输系统（CDMA，码分多址；FDMA，频分多址）和时分系统（TDMA，时分多址）中，当所有的时隙都被用于信息通信时，存在一个问题，就是需要第二个接收机来进行测定操作。在 TDMA 系统、例如 GSM 系统中，保留了一个或更多的空闲帧以便测定相邻服务小区的信息，此时，则利用空闲时间来进行接收。这里存在一个问题，就是空闲时间仅够用于接收操作。因此，在空闲时间期间并不总能接收到 FCCH 和 SCH 信息。一般来说，当未知 FCCH 和 SCH 的定位时刻时，在空闲帧期间几次接收不成功之后才能获得该信息，而即使已知 FCCH 和 SCH 的位置，也必须等待几个空闲帧才行。

借助于图 1 对现有技术进行阐述。其中，帧 101，103 和 104 是 GSM 系统普通的 TDMA 信息帧。而帧 102 是一个空闲帧，在此期间，采用众所周知的方法来接收相邻服务小区信息 105。信息帧的时隙 0，1，2...7 的使用方法如下：时隙 0 用于传输在下行链路传输方向上收到的信息 RX；时隙 3 用于传输上行链路传输方向发送的信息 TX，并且在时隙 5 和时隙 6 期间的一个不维系于时隙的监控时刻 M 测量相邻服务小区信号电平。其他的时隙主要是用于改变频率合成器的频率。RX 和 TX

是信息信号，可以是话音或数据信息。在图中所示的时段内没有采用所谓的间断传输方法（DTX）。

5 当 SCH 时隙在测定时段 105 中出现时，它将于空闲帧 102 中被读取。然而，如前文所述，这种情况很少发生，因此在第一次尝试中往往不能发现该时隙。如果未知 FCCH 和 SCH 的时间定位，则需要经过数次非偶然的失败才能获得成功，而即使已知 FCCH 和 SCH 的时间定位，也要经过数个空闲帧的延迟才行。

本发明的目的是创造一种测定相邻服务小区信息的解决方案，采用这种方案能避免上述现有技术的问题。

10 根据本发明，本方法的特征在权利要求 1 的特征部分进行阐述。本发明优选的实施方案在权利要求 2~7 的特征部分进行阐述。根据本发明的移动站的特征在于权利要求 11 的特征部分。

15 依照本发明所述的方法，在接收相邻服务小区信息（尤其是接收信号电平、基站识别代码（BSIC））期间，可以优选地中断用户信息的接收/发送。故而在紧要的情形下，当发生从一个服务小区向另一个服务小区的快速越区切换而连一个空闲帧都不能顺利地收到时，也能够以足够的频度收到所述的信息。由于对相邻服务小区信息的接收与对用户信息的发送/接收不是同时的，所以只需要一个接收机。本发明使得在将来的系统中根本不需要空闲帧成为可能。同样，在对延迟不
20 敏感的分组保留多址系统（Packet Reservation Multiple Access Systems）中，在测量期间对传输进行延迟也是可以的。

根据本发明的方法的优越性在于，当占用通信信道时间的时候，对相邻服务小区信息的接收可以更快更有效。通信信道就是指在信息帧中由 RX 和 TX 时隙组成的传输路径。信道编码可以减小实际话音和数据质量的恶化。在接收中中断的长度比交织的时间短。尤其在具有
25 长交织深度（例如 GSM 中的 19 突发（19 Bursts））的数据业务中，本发明是优选的。此外，GSM 的数据业务中的分组重发（自动重复请求，ARQ）将会纠正传输路径中的误码。因此，通常是可能纠正数据通信中的所有传输误码的。接收的时刻既可以是随机的，也可以是确定的，
30 以便本方法尽可能地利用间断传输的有效时段，换句话说，就是在呼叫期间没有传输有效的话音的时段。一旦当间断传输的有效时段开始以后，则能够以相当高的可靠性确定语音不会立即重新开始，因为比

起人的反应来说，接收信息的时间是相当短的。因此，当这样的时段刚刚开始时，就可以接收所述的信息了，而且可以有很大的把握不影响到语音。在 50% 的时间中语音业务是不必要进行传输的。

5 基于信号质量（如强度和正确度），可以对重复接收相邻服务小区信息的时间间隔进行控制。当信号质量高的时候，服务小区越区切换的概率比较低，则接收可以减少。当信号质量低的时候，越区切换的概率比较高，则接收相邻服务小区信息可以增加。这样是可能将信息信号的接收中的中断减到最小的程度的。

10 特别是当移动站和基站之间距离比较大，或者当来自基站的射频信号路径上的衰减比较大时，或者当来自相邻基站的信号强度相对于当前基站的信号强度开始增大时，或者当移动站以高速移动时，发生越区切换的概率比较高。

15 优选地，也可以对相邻服务小区信息的接收进行控制，以便以不同的重复速率接收来自不同相邻服务小区的信息。进一步说，对于系统不同的业务和/或运行模式，可以用不同的重复速率来接收相邻服务小区信息。

20 优选地，本发明可以与 GSM 系统的间断传输（DTX）方法一起应用。在该方法中，当话音激活检测（VAD）没有检测到什么需要传输的语音时，传输将会中断。然后传输一个所谓的 SID 帧（静默描述符），它指示了描述背景噪声的噪声参数。这些 SID 帧比起有效语音，将以基本上更低的速率进行传输。因此，比起有效语音帧，在 SID 帧之间基本上会有更多自由的时间来进行测量。在书籍，例如[1]：Michel Mouly & Marie-Bernadette Pautet: The GSM System for Mobile Communications（用于移动通信的 GSM 系统），1992，ISBN 2-25 9507190-0-7 中，对 GSM 系统有详细的描述。

30 根据本发明的方法特别好地适用于在 GSM 系统或者未来的系统中对相邻服务小区信息的接收，因为虽然接收起来十分短暂，但总是要在某个确定的时刻进行。在目前的 GSM 系统中，并使用现有技术的方法，经常需要等待相当长的时间，才能等到相邻服务小区基站的 SCH 信道上发送的同步信息，以便跳过自己基站的空闲帧时间。而使用本发明的方法，则在除了空闲状态外的其他时间也可以读取这些信息。故而空闲帧并不是必需的。SCH 的位置是可以在大约 50 μ s 的不确定度

下预先知道的，而其长度略短于 $577\mu\text{s}$ 的时隙长度。这样就可以接收到该信息，而造成仅仅一个携带信息的时隙被抛弃。

在连续传输系统和时分系统中所有的时隙都用于信息传输，而本发明进一步的优越性体现于在这些系统中避免了使用两个接收机的必要。

借助所附的附图，对本发明描述如下：

附图 1 说明了在空闲帧期间接收相邻服务小区 SCH 时隙的现有技术。

附图 2 说明了当不采用间断传输方法时，根据本发明来接收相邻服务小区 SCH 时隙的一种方法。

附图 3 说明了当在上行链路传输方向采用间断传输方法时，根据本发明来接收相邻服务小区 SCH 时隙的一种方法。

附图 4 说明了当在下行链路传输方向采用间断传输方法时，根据本发明来接收相邻服务小区 SCH 时隙的一种方法。

附图 5 说明了当在上行链路传输方向采用间断传输方法，并且当以监视代替传输时，根据本发明来接收相邻服务小区 SCH 时隙的一种方法。

附图 6 展示了用于确定相邻服务小区信息的一些替代操作的框图。

附图 7 展示了描述本发明必需的 GSM 移动站各个部分的模块图。

附图 1 已经在前文连同现有技术一并阐述过了。

附图 2 中连续的帧 201, 202, 203, 204 代表普通的信息帧。当需要除空闲帧 102 (图 1) 之外额外的时间来读取相邻服务小区信息、例如 SCH 时隙的时候，应依照附图 2 进行操作。在对相邻服务小区信号电平的测量 M 之后，在帧 202 接收的时隙内对选择的基站进行测量。这样在空闲帧之外提供了额外的测定时间 205。

附图 3 展示了在 GSM 系统中采用了间断传输方法 (DTX)，其中当 VAD 没有检测到任何需要传输的有效语音的时候，传输将被中断。语音的有效性是通过信号能量来衡量的。其目的在于当说话者积极地说话时，使语音编码速率为 13kb/s ，而其他时候则为 500 bit/s 。背景噪声编码采用上述较低速率。在有效状态， 260bit 构成的帧以 20ms 的间隔进行传输，其他时候则以 480ms 的间隔传输 SID 帧。因此

比起有效话音帧之间来，在 SID 帧之间基本上有更多的自由时间进行测定。

在附图 3 中连续的帧 301, 302, 303, 304 代表了普通的信息帧。在上行链路方向的帧 302 中，间断传输方法被激活了，并在接下来的帧里都保持有效。在有效的时段内不传输 TX 时隙，而由于也不对 RX 时隙进行接收，所以测定时间 305 增加了，于是就获得了几乎有一帧长的时段来接收相邻服务小区信息，如同步信息。

在附图 4 中连续的帧 401, 402, 403, 404 代表了普通的信息帧。在下行链路方向的帧 402 中，间断传输方法被激活了，并在接下来的帧里都保持有效。在有效的时段内的 RX 时隙不传输任何信息，这表现为各帧的间隔。接收信息的时隙用于测定相邻服务小区信息 405。

在附图 5 中连续的帧 501, 502, 503, 504 代表了普通的信息帧。在上行链路传输方向的帧 502 中，间断传输方法被激活了，并在接下来的帧 502, 503, 504 里都保持有效。对相邻服务小区信号电平的量被转移到了更早的时段，即发送时隙，而得到的更长的时间 505 用于测定相邻服务小区信息，如同步信息。

附图 6 展示了用于进行邻区操作的一些替代操作的框图。从模块 601 开始进行邻区操作，第一件任务是在模块 602 中确定本操作是否紧要，如果不紧要，则在模块 603 中以现有技术的空闲帧进行操作。在紧要的情形中，模块 604 可以从下面三种操作状态中选择其一：接收，发送，或是监测。

在接收状态的操作中，模块 611 检查在下行链路传输方向是否采用了 DTX，如果没有，则在模块 612 中采用盗用接收时间的方法进行相邻服务小区测定的操作，如同附图 2 中线段 205 所示。如果在下行链路传输方向采用了间断传输方法，则在模块 613 中检查语音停顿是否确实已经开始，或者最近收到的 N 帧是否是 DTX 有效的。如果这些帧并未被激活，则在模块 614 中执行等待直至它们被激活，由此模块 615 便可能在不丢失接收信息的条件下进行相邻服务小区测定的操作，如同附图 4 中所示。

在发送状态的操作中，模块 621 检查在上行链路传输方向是否采用了 DTX，如果没有，则在模块 622 中依照现有技术附图 1 的空闲帧 102 中进行相邻服务小区测定的操作；否则模块 623 当语音停顿开

始时，利用传输时隙进行测定操作。

在监测状态的操作中，模块 631 检查在上行链路传输方向是否采用了 DTX，如果没有，则在模块 632 中采用盗用通信信道上的接收时间的方法进行相邻服务小区信息测定的操作，如同附图 2 中线段 205 所示；否则，模块 633 当语音停顿开始时进行测定操作，而监测操作转移到传输时隙进行，如同附图 5 中线段 505 所示。

附图 7 展示了描述本发明必需的 GSM 移动站各个部分的模块图。由本发明带来的变动主要包含于控制单元 701 中，该单元对频率合成器的振荡器 702 进行控制，以改变射频接收机 703 的接收频率。依照本发明的一种情形中，当接收到相邻服务小区信息时，一旦测定完成，控制单元 701 就将接收频率设置为相邻服务小区的频率。获得相邻服务小区基站的频率的典型来源是话机接收到的所谓的相邻服务小区列表。例如在 GSM 系统中，相邻服务小区列表是在广播控制信道 (BCCH) 上收到的。本发明利用了从解码器 707 中获得的关于信号质量的信息。信号质量可以用诸如信噪比之类来确定。在文献，例如 [2] John G. Proakis: Digital communication (second edition) (数字通信 (第二版))，McGraw Hill Inc.，纽约中，对该方法进行了描述。信号质量的信息可以用于确定测量的速率。如果信号质量低，则采用更高的速率进行测量，因为越区切换的几率增加了。

对着话筒 709b 所说的话以 8kHz 的采样速率量化为 13bit，而样本数据流在语音编码器 710 中编码成参数。语音编码产生了 260bits 的语音帧，而每帧对应于长度为 20ms 的语音样本。接着，将它们提交给包含有一个分组编码器和一个卷积编码器的信道编码器 711。分组编码器在每个语音帧的末尾添加一个比特图样，而卷积编码器为前面形成的帧加入冗余度，也就加大了帧长度。进行这两个操作都是为了在接收端实现检错和纠错。信道编码生成的帧的长度为 456bit。

下一步在 712 进行两个阶段的交织。首先是采用特定的算法对上面产生的帧的比特序列进行处理，并将得到的新的帧平均分成 8 个部分。接下来，将这些部分置入时分 TDMA (时分多址) 系统的 8 个连续的帧中。交织最重要的任务是将通常以突发形式产生的传输误码平均分散到 8 个帧里去。这样，在 TDMA 帧的传输中发生的连续比特误码将在信道编码产生的帧里造成单个比特误码，而这些单比特误码更容易

纠正。

同时也对信息进行加密，以使得未被授权者不能窃听传输的语音。加密后的数据在模块 713 中添加训练序列、停止位和时标，转换成信息脉冲。在模块 714 中进行 GMSK（高斯成形最小频移键控）调制，
5 由此将比特从数字形态转变成模拟信号，从而用正弦波的不同相位来表示比特。

最后，调制后的信号脉冲由 RF 发射器 715 在 900MHz 频段的某个中心频点上以射频发送出去，并通过目前处于发射位置的 Rx/Tx 开关 716 馈至天线 717。

10 与上述部分相比，GSM 移动站的接收部分以相反的顺序运作。在下面的段落中进行简要的阐述。

当从天线 717 收到信息时，Rx/Tx 开关 716 处于相应的位置，并将信号馈至 RF 接收机 703，该接收机的接收频率是由频率合成器振荡器 702 产生的。接着，信号被送入 A/D 变换器 704，后者将模拟信号
15 变换成数字信号。然后是检测解调器 705，解交织器 706，信道解码器 707，由此尝试纠正所有的误码，以及语音解码器 708。经过解码的语音被送入听筒 709a。

控制单元 701 控制从 702 到 708 的部分以及从 710 到 715 的部分，根据本发明所作的改进就发生在这里。本发明要求的改进主要是软件
20 的改进，使其能够依照本方法进行运作。

作为一个通用的例子，下面介绍当 GSM 移动站从一个服务小区移动到另一个中的时候，依照本发明的一种方法。移动站从当时所处的服务小区接收信息，同时也从周围的相邻服务小区接收信息。当信号电平测量 M 检测到从相邻服务小区收到的信号的质量高于当时所处的
25 服务小区的信号的质量时，越区切换到新服务小区就开始。

在越区切换期间，对新的服务小区（也就是即将移入的那个服务小区）的信号电平、频率信息以及同步进行测量。这些测量主要是在收到空闲帧 102（附图 1）期间进行。在间断传输方法的辅助下，当接收到的语音出现停顿而基站暂时中断发送时，也可以在 405（附图 4）
30 进行。如果在上述的时段都不能够获得相邻服务小区信息，则在当时所处的服务小区的基站发送信号时，暂时中断信息接收，并在中断 205（附图 2）期间接收相邻服务小区信息，如同步信息。这样可以比空

闲帧存在时更经常地收到信息。至少有频率校正信道 (FCCH) 和同步信道 (SCH) 是与接收到的信号分离的。接收机将工作频率调整到新的服务小区基站的频率, 并对其进行同步。这就是移动站辅助下的从一个基站到另一个基站、从一个服务小区到另一个服务小区的越区切换。

由于测定操作的紧要性而带来对信息数据接收的中断是很短的, 一个时隙而已, 如果造成的误码可以采用交织/纠错方法 (前向纠错, FEC) 来纠正的话, 这将不会对话音或数据质量造成恶化。用户信息的样本被编入连续的 TDMA 帧, 使得在接收中一个帧的丢失不会造成信息的丢失, 因为该样本可以从前面的帧和后面的帧重新构造。如果不能纠正该错误, 在信噪比上这仅仅会造成约 6~10dB 的质量恶化。用户是不能听出这一恶化的, 除非用户正预期该事件的发生。

特别的, 本发明可以在采用连续传输的系统中应用, 如 CDMA (IS-95), 后者通常只使用一个频点 (重复使用 1 个), 然而也有越区切换的需要 (频率间的越区切换)。特别在 CDMA 系统中, 实现这种越区切换是一个大问题。文献 [3] IEEE Journal on selected areas in communications, vol. 12, No. 4, May 1994 "Design Study for a CDMA-Based Third-Generation Mobile Radio System (对基于 CDMA 的第三代移动无线系统的设计研究)" 介绍了实现这种越区切换的一种方法。而本发明使得对相邻基站的信道信息的监测成为可能, 以便实现越区切换。

本发明也可以用于如对移动站的定位等, 这种定位用到了相邻服务小区基站的信道信息。

上面阐述了依照本发明的一些应用和一种实现本方法的途径。当然, 本发明不限于上面介绍的范例, 而在权利要求的范围内可以此创造性的想法进行修改, 例如关于具体的实施方案以及运用的领域。特别的, 应当指出尽管上述范例涉及的是本发明在 GSM 系统中的应用, 本发明可以运用于其他的数字 TDMA、FDMA、以及 CDMA 蜂窝系统。

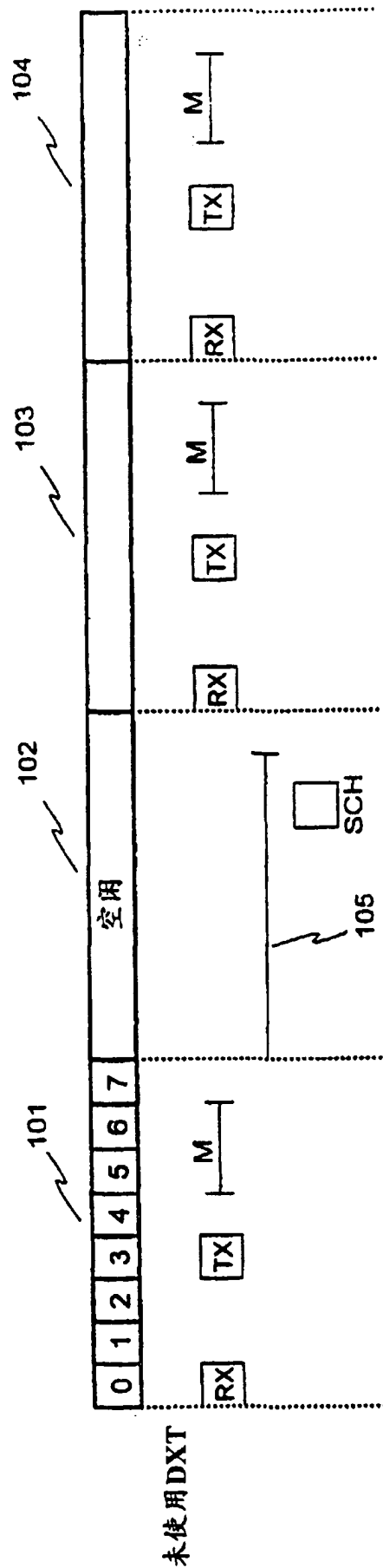


图 1

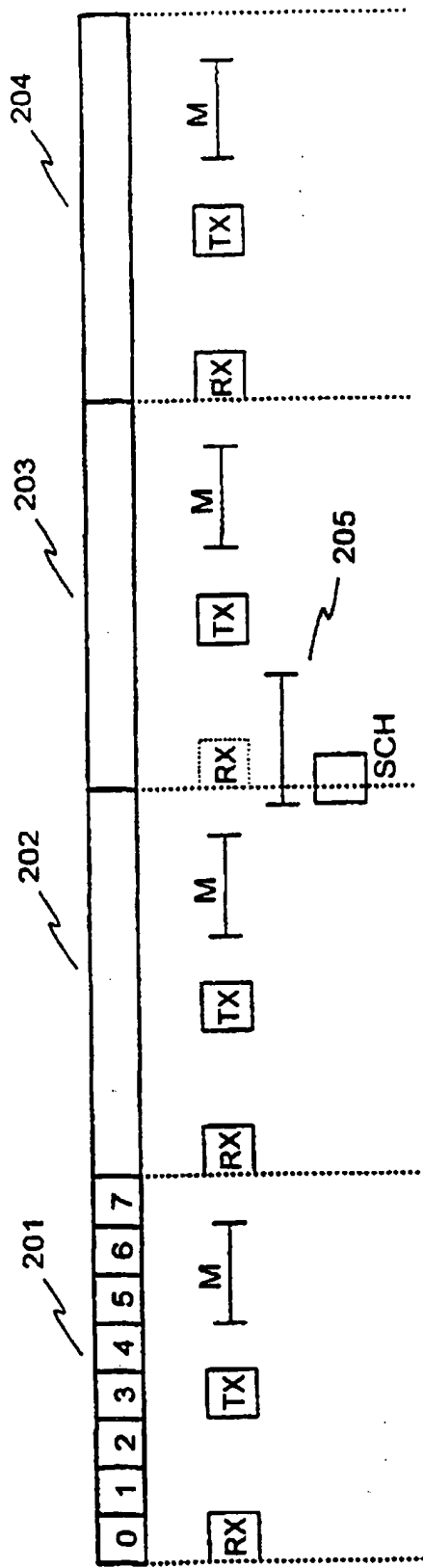


图 2

未使用DTX

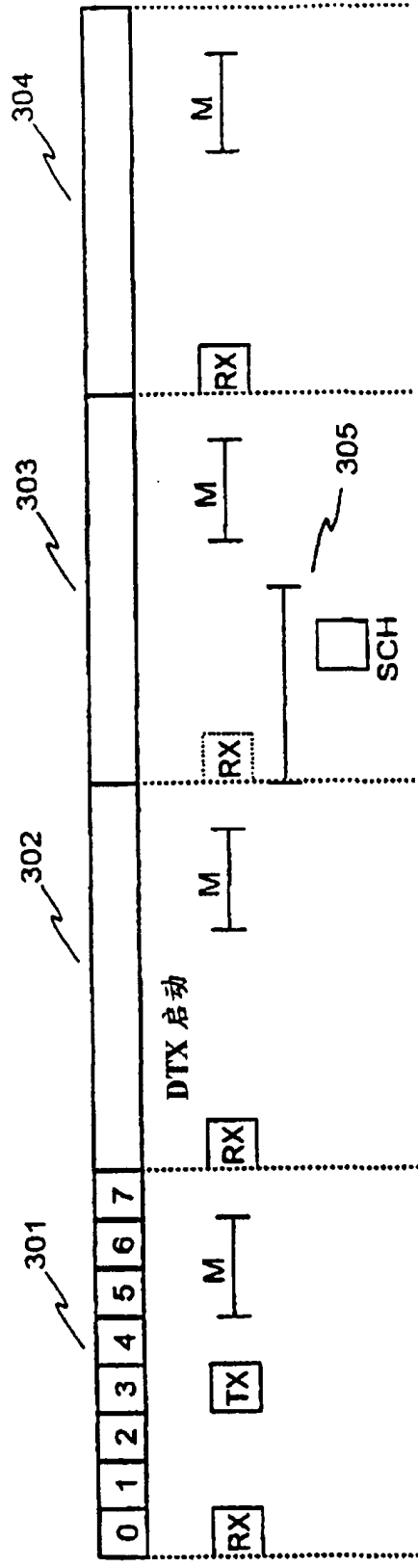


图 3

在上行链路传
输中使用DTX

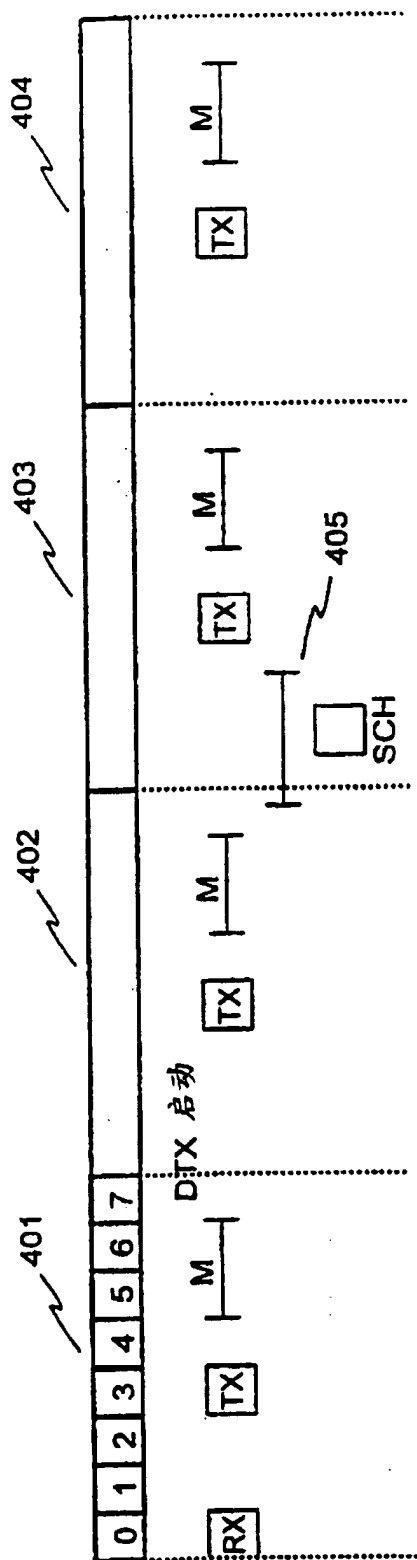


图 4
在下行链路传
输方向使用DTX

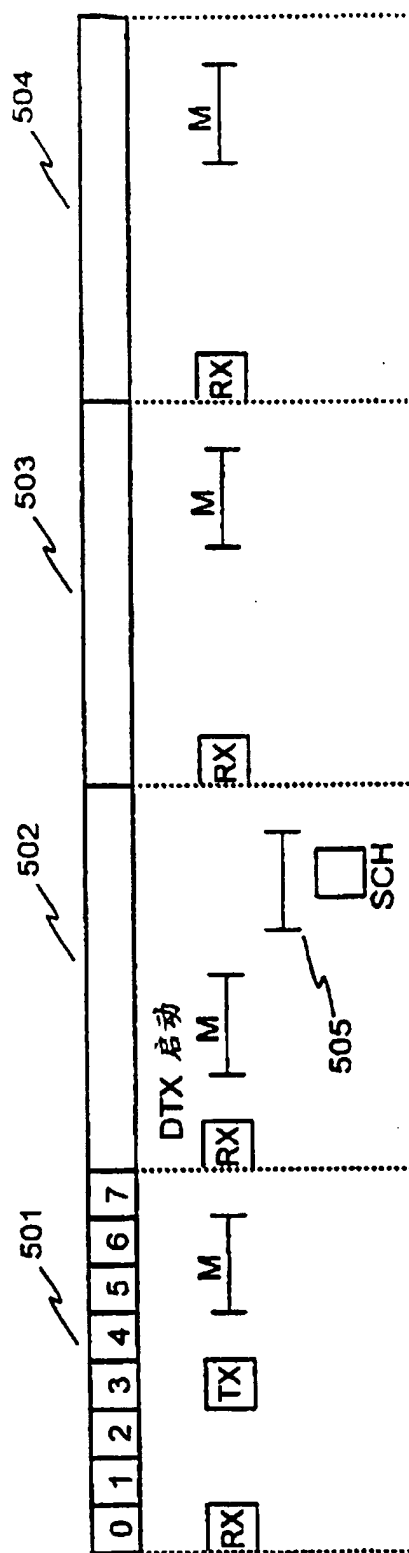


图 5
在下行链路传
输方向使用DTX
以及监测移位

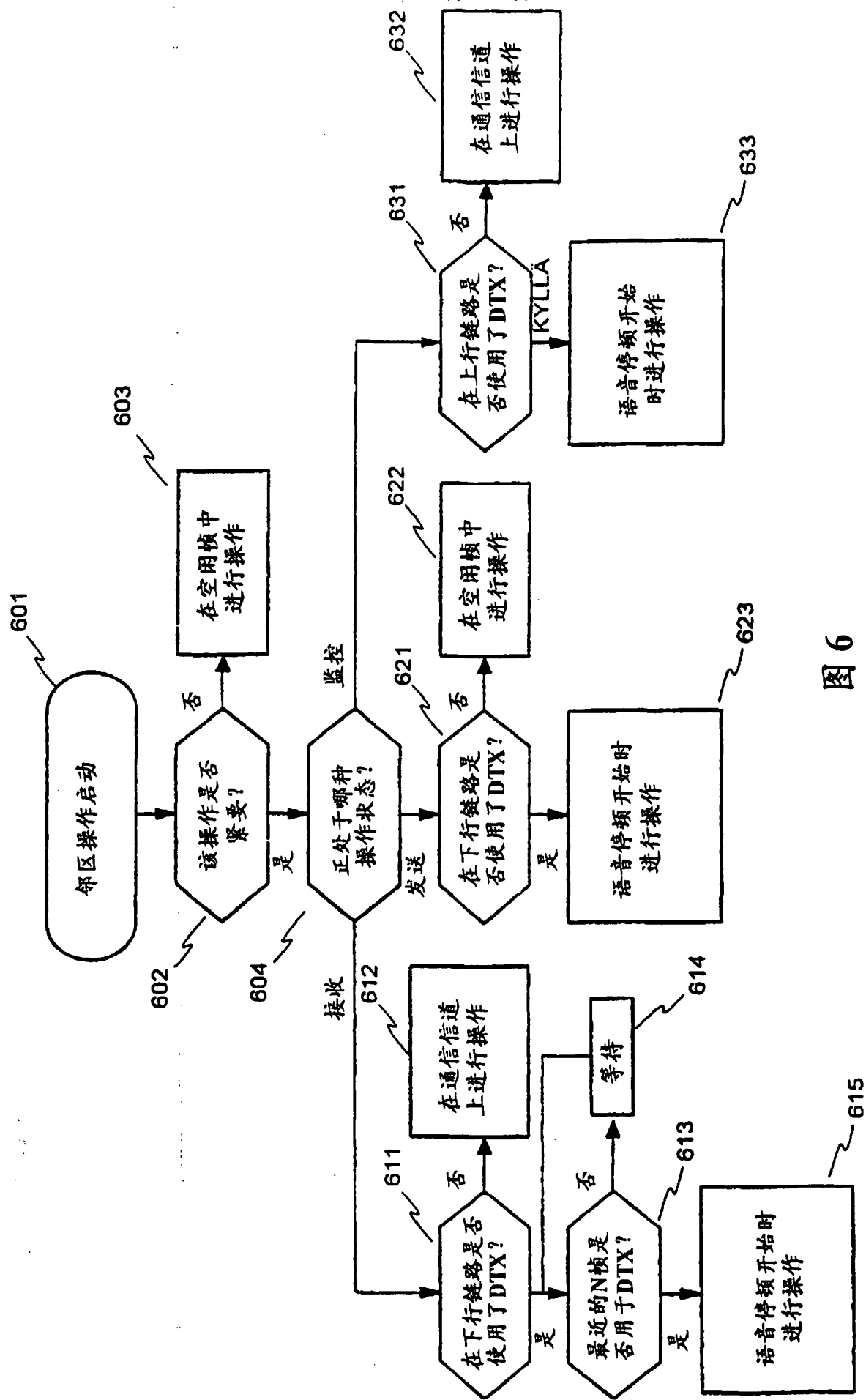


图 6

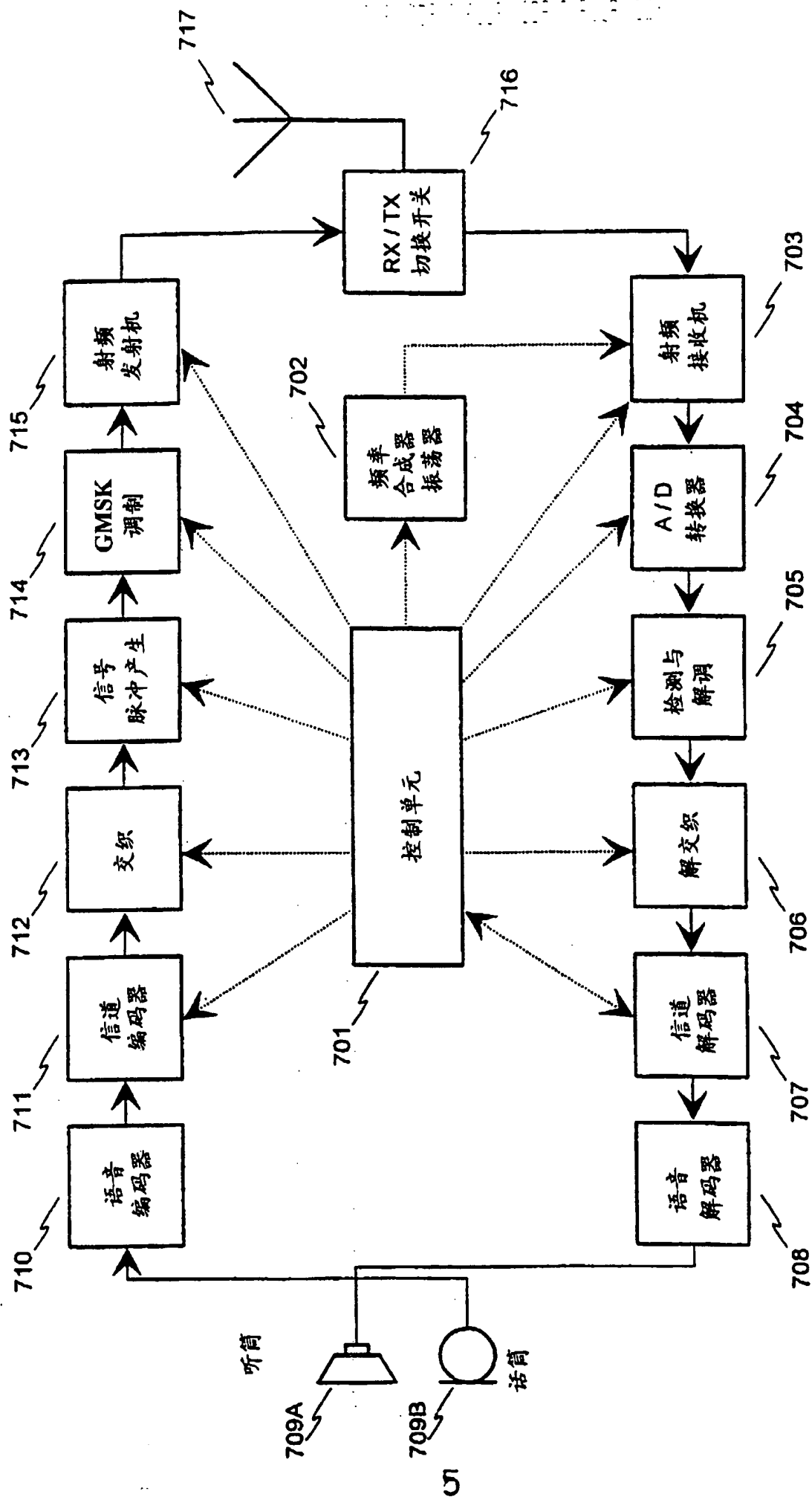


图 7